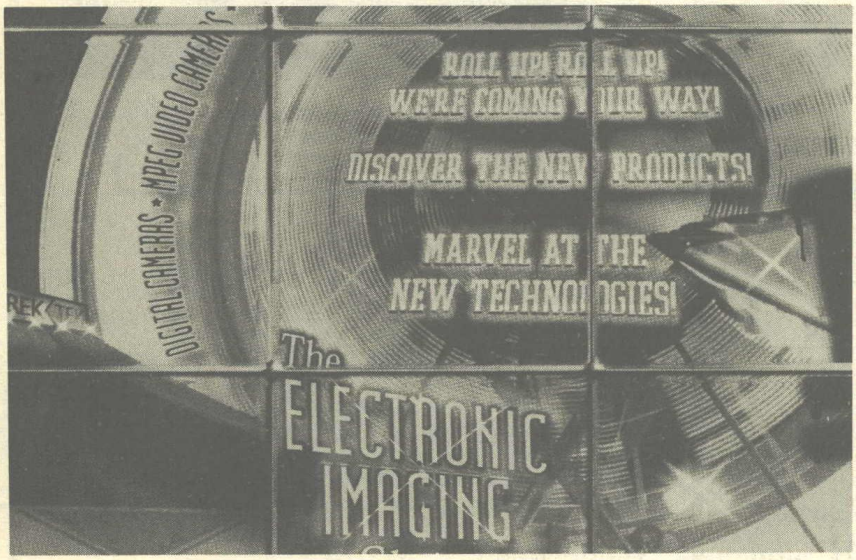
ณรงค์ จันทโพธิ์

SOFT MAIL

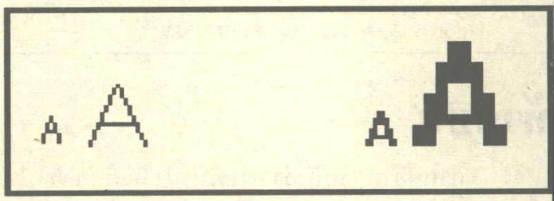
แสดงตัวอักษรบิตแม็พแบบจัดระยะ



แนะนำแนวทางในการนำตัวอักษรแบบบิตแม็พ มาแสดงบนจอภาพโดยมีการจัดระยะ

จากบทความตอนที่ผ่าน ๆ มา ผมได้ใช้การแสดงตัวอักษรบิตแม็พซึ่งมีขนาด 16 x 8 พิกเซล ตัวอักษรแต่ละตัวจะมีขนาดกว้าง 8 พิกเซล สูง 16 พิกเซล โดยความจริงแล้วตัวอักษรบางตัวจะไม่ได้ใช้พื้นที่ทั้ง 8 พิกเซล ซึ่งจะทำให้เกิดช่องว่างระหว่างตัวอักษรไม่เท่ากันได้ เมื่อแสดงบนหน้าจอจะทำให้มีความรู้สึกไม่สวยงามเท่าที่ควรนัก ทางแก้โดยทั่วไปมักจะหันมาใช้ตัวอักษรแบบ Vector คือในตัวอักษรแต่ละตัวจะมีการกำหนดข้อมูลต่าง ๆ ในการวาดตัวอักษรนั้น ๆ เช่น จุดเริ่มต้น จำนวนเส้นที่จะวาด เป็นต้น ตัวอย่างของตัวอักษรลักษณะนี้ที่เห็นได้ชัดก็จะเป็นตัวอักษรแบบ True type ที่ใช้กันในวินโดวส์ หรือจะเป็น Stroke font ของ C ในกราฟิกบนดอส ข้อดีของตัวอักษรชนิดนี้ตรงที่สามารถแสดงในขนาดต่าง ๆ กันได้โดยที่ยังคงรูปร่างเดิม หากเรานำตัวอักษรแบบบิตแม็พมาแสดงในขนาดใหญ่ขึ้น ผลที่ได้จะเห็นตัวอักษรเป็นเหลี่ยมมากขึ้น

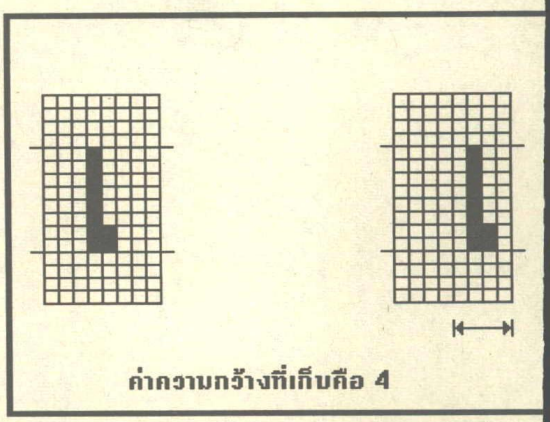
ในบทความตอนนี้ผมจะขอแนะนำแนวทางในการนำตัวอักษรแบบบิตแม็พมาแสดงบนจอภาพโดยมีการจัดระยะ โดยหลักการของวิธีการที่ผมใช้คือ พิจารณาจากตัวอักษรแต่ละตัวว่ามีการใช้ความกว้างเป็นจำนวนกี่พิกเซล และจะเก็บข้อมูลนี้ไว้เมื่อมีการแสดงตัวอักษร ก่อนที่จะทำการแสดงจะนำเอาค่าความกว้างที่เก็บไว้ของตัวอักษรแต่ละตัวมาคำนวณหาตำแหน่งที่เหมาะสมเสียก่อน



รูปที่ 1 แสดงความแตกต่างในการขยายขนาดของตัวอักษรทั้ง 2 แบบ

เริ่มออกแบบ

เมื่อทราบหลักการกันแล้ว ก็เริ่มต้นสร้างกันเลยครับ อันดับแรกเราต้องมีตัวอักษรแบบบิตแม็พ โดยผมยังคงใช้ตัวอักษรขนาด 16 x 8 พิกเซลเช่นเดิม แต่เนื่องจากตัวอักษรบางตัวจะถูกออกแบบให้อยู่ตรงตำแหน่งกลางของตาราง ในลักษณะนี้ผมจะต้องสร้างใหม่ให้ชิดทางด้านขวาไว้ดังรูปที่ 2 ครับ



รูปที่ 2 แสดงการกำหนดตำแหน่งใหม่ของตัวอักษร

สาเหตุที่ต้องย้ายให้ชิดทางตำแหน่งด้านซ้ายเพื่อความสะดวกในการกำหนดตำแหน่งที่จะแสดง จากรูปสามารถกำหนดตำแหน่งได้ดังนี้ครับ

```
Col = Col + FontSpace[text[I]]
```

โดยที่ FontSpace[ ] เป็นอะเรย์ที่ใช้เก็บความกว้างของตัวอักษรทั้ง 256 ตัว และ text เป็นข้อความที่จะแสดงบนหน้าจอ คำสั่งในการแสดงข้อความบนหน้าจอยังคงใช้หลักการเดิมคือการเขียนเส้นตาม Pattern ของตัวอักษรนั้น ๆ จนครบทั้ง 16 เส้น เพียงแต่เพิ่มส่วนของการคำนวณตำแหน่งดังกล่าว ดังรายละเอียดการทำงานในลิสติงที่ 1

จากโค้ดข้างต้นจะเห็นว่าผมกำหนดให้มีการ return ค่าออกมาด้วย เนื่องจากว่าการแสดงข้อความแบบจัดระยะนี้ เราจะไม่สามารถคำนวณหาความยาวของข้อความเป็นพิกเซล สามารถทำได้โดยการคำนวณปกติจาก

```
จำนวนพิกเซล = จำนวนตัวอักษร x 8
```

ในบางครั้งเราอาจมีความจำเป็นที่จะต้องแสดงข้อความชุดที่ 2 ต่อจากข้อความชุดที่ 1 ในบรรทัดเดียวกัน หากเราไม่ทราบตำแหน่งสิ้นสุดเป็นพิกเซลของข้อความชุดแรกก็อาจจะใช้เวลาทดลองกำหนดค่า Column นาน ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดการทำงานผมจึงให้ฟังก์ชัน return ค่าของตำแหน่งสิ้นสุดของข้อความชุดนั้นทันที ตัวอย่างในการใช้งานเป็นดังนี้ครับ

```
Col = OutThaiXY ("ทดสอบการแสดงข้อความ",10,50,BLACK);
OutThaiXY ("ด้วยตัวอักษรบิตแม็พแบบจัดระยะ",Col,50,RED);
```

ฟังก์ชันอื่น ๆ

void LoadFont(char *FontFile) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการเปิดแฟ้มตัวอักษรแบบบิตแม็พเพื่อโหลดมาใช้งาน โดยตัวอักษรนั้นจะต้องมีขนาด 16 ไบต์ ดังนั้นแฟ้มนี้จะมีขนาด 16 x 256 = 4,096 ไบต์

int StrSpace(unsigned char *text) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณหาความยาวของข้อความเป็นพิกเซล คล้ายกับ strlen() ของภาษาซี แต่แทนที่จะให้ผลลัพธ์เป็นจำนวนตัวอักษรในข้อความก็เป็นจำนวนพิกเซลทั้งหมดของข้อความ ซึ่งการใช้งานก็เพียงแต่ส่งข้อความเป็นอาร์กิวเมนต์เท่านั้น

void OutCharXY(unsigned char c,int x,int y,int color) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงตัวอักษร ณ ตำแหน่ง x,y ด้วยค่าสีที่กำหนดโดย color ปกติแล้ว ฟังก์ชันนี้จะถูกเรียกทำงานโดย OutThaiXY()

int OutIntXY(long val,int x,int y,int color) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงค่าตัวเลข โดยผลการทำงานจะ return ตำแหน่งสิ้นสุดของข้อความที่แสดงไป

int ShowObjText(unsigned char *Caption,int x,int y,int Enable) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงข้อความบน Object ใด ๆ เช่น ปุ่มกด โดยจุดเด่นของฟังก์ชันนี้คือ สามารถกำหนดตัวอักษรตัวใดตัวหนึ่งในข้อความที่เป็น Caption นี้เป็น Hotkey ได้โดยใช้เครื่องหมาย BackSlash (\) เป็นตัวกำหนด ซึ่งผลที่ได้ ตัวอักษรที่กำหนดให้เป็น Hotkey จะเป็นสีที่แตกต่างจากตัวอักษรตัวอื่น โดยเริ่มต้นผมกำหนดตัวอักษรที่เป็น Hotkey มีสีแดง และตัวอักษรอื่นมีสีดำ ผลจากการกำหนด Hotkey จะถูก return ออกมาเมื่อจบการทำงานของฟังก์ชันอาร์กิวเมนต์อีกตัวหนึ่งที่ผมกำหนดไว้คือ Enable เป็นตัวกำหนดลักษณะของข้อความว่าจะให้แสดงในรูปปกติหรือแสดงออกมาในลักษณะเป็นตัวอักษรแบบจาง ถ้าหากคุณผู้อ่านเคยอ่านบทความที่ผมได้เขียนไปในฉบับที่ 133 ผมได้เคยแนะนำไปแล้วครั้งหนึ่ง แต่ในครั้งนั้นผมได้ออกแบบในลักษณะการแสดงตัวอักษรแบบจางในลักษณะแบบ 1 มิติ แต่เนื่องจากตัวอักษรในครั้งนี้เป็นตัวอักษรที่เส้นมีความหนาเพียง 1 พิกเซล ผมจึงเปลี่ยนลักษณะของตัวอักษรแบบจางเป็นในรูปของ 2 มิติแทน ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นอย่างไรนั้นไปทดลองใช้งานกันดูแล้วกันครับ

int IsNoCol(unsigned char ch) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบดูว่าตัวอักษรที่สนใจนั้นเป็นตัวอักษรที่ไม่มีการใช้พื้นที่ทาง Column หรือไม่ ซึ่งตัวอักษรเหล่านี้ได้แก่ สระบน-ล่าง และวรรณยุกต์ต่าง ๆ หากเป็นจะ return 1 หากไม่เป็นก็จะ return 0 ฟังก์ชันนี้ จะถูกเรียกใช้งานโดยฟังก์ชันอื่น

int IsToneMark(unsigned char *ch) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบดูว่าตัวอักษรที่สนใจนั้นเป็นพวกวรรณยุกต์หรือไม่ หากเป็นวรรณยุกต์จะ return 1

int IsAbove(unsigned char ch) เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบดูว่าตัวอักษรที่สนใจนั้นเป็นพวกวรรณยุกต์หรือสระบนหรือไม่ หากเป็นจะ return 1

ลิสติงที่ 1 SFONT.CPP

```
1:    #include<graphics.h>
2:    #include<string.h>
3:    #include<stdio.h>
4:    #include<stdlib.h>
5:    int ObjTextColor  = BLACK;                                    →
```

ลิสติงที่ 1 (ต่อ)

```
 6:    int HotKeyColor    = RED;
 7:    unsigned char Font[256][16];
 8:    char FontSpace[256]={9,9,9,8,8,9,9,9,9,9,9,8,8,7,8,9,8,8,9,8,8,8,8,9,9,
 9:            9,9,9,9,9,9,9,4,3,4,7,7,8,9,4,4,5,9,7,3,7,2,5,6,4,
10:            5,6,6,5,5,6,5,6,3,2,5,6,5,5,8,8,8,8,8,8,8,8,8,9,4,6,
11:            8,7,9,9,9,8,9,9,7,8,9,9,8,9,8,8,6,5,5,7,8,4,7,7,6,
12:            7,6,5,7,7,2,2,6,2,8,7,6,6,6,5,5,4,7,8,8,7,7,6,5,3,
13:            5,6,9,8,8,7,6,6,6,6,6,7,7,7,4,4,4,9,9,8,8,7,9,9,9,
14:            8,8,7,6,9,7,8,6,9,8,6,7,7,7,7,7,9,5,5,6,8,9,9,9,7,
15:            7,7,9,9,9,7,7,7,7,7,8,7,7,6,6,7,7,7,8,7,7,7,7,7,6,
16:            7,7,7,8,9,6,7,6,5,9,6,5,9,9,9,9,9,9,9,9,9,5,8,3,
17:            6,4,3,3,6,7,9,9,9,9,9,9,6,8,6,6,9,8,8,8,8,9,8,6,
18:            8,9,7,6,9,9};
19:    //*****************************************************************************
20:    void LoadFont(char *FontFile){
21:    FILE *fp;
22:       if((fp=fopen(FontFile,"rb"))==NULL)
23:          printf("Open file error!");
24:       fread(Font,sizeof(Font),1,fp);
25:       fclose(fp);
26:    }
27:    //*****************************************************************************
28:    void OutCharXY(unsigned char c,int x,int y,int color){
29:    int i,j;
30:       setcolor(color);
31:       for(i=0;i<16;i++){
32:          setlinestyle(4,Font[c][i],1);
33:          line(x+8,y+i,x,y+i);
34:          }
35:       setlinestyle(0,0,1);
36:    }
37:    //*****************************************************************************
38:    int IsNoCol(unsigned char c){
39:       switch(c){
40:          //
41:          case 209:case 212:case 213:case 214:case 215:case 216:case 217:
42:          //
43:          case 218:case 219:case 231:case 232:case 233:case 234:case 235:
44:          //
45:          case 236:case 237:return 1;
46:          default : return 0;
47:          }
48:    }
49:    //*****************************************************************************
50:    int IsToneMark(unsigned char ch){
51:        switch(ch){
52:           //
53:           case 232: case 233: case 234: case 235:
54:           //
55:           case 236:
56:  return 1;
57:           }
58:        return 0;
59:    }
60:    //*****************************************************************************
61:    int IsAbove(unsigned char ch){
62:       switch(ch){
63:          //
64:          case 209: case 212: case 213: case 214:
65:          //
66:          case 215: case 231: case 232: case 233:
67:          //
68:          case 234: case 235: case 236: case 237:
69: return 1;
70:          }
71:       return 0;
72:    }
73:    //*****************************************************************************
74:    int StrSpace(unsigned char *text){
75:    int i,c=0,Len=0;
76:       for(i=0;i<strlen(text);i++){
```

ลิสติงที่ 1 (ต่อ)

```
 77:          if(text[i]=='\\'){
 78:  i++;
 79:  }
 80:          c = FontSpace[text[i]];
 81:          Len+=c;
 82:          if(IsNoCol(text[i]))
 83:  Len-=8;
 84:          c=0;
 85:          }
 86:        return Len;
 87:    }
 88:    //*************************************************************************
 89:    int ShowObjText(unsigned char *Caption,int x,int y,int Enable){
 90:    int i,set=0,dx=0,dy=0,c=x,control;
 91:    int TextColor = ObjTextColor;
 92:       for(i=0;i<strlen(Caption);i++){
 93:          if(Caption[i]=='\\'){
 94:  TextColor=HotKeyColor;
 95:  set=1;
 96:  i++;
 97:  control=Caption[i];
 98:  }
 99:          dx = 9-FontSpace[Caption[i]];
100:          c-=dx;
101:          if(IsNoCol(Caption[i]))
102:  c-=9;
103:          if(IsToneMark(Caption[i])&&IsAbove(Caption[i-1]))
104:  dy = 3;
105:          if(Enable)
106:  OutCharXY(Caption[i],c,y-dy,TextColor);
107:          else{
108:  OutCharXY(Caption[i],c+1,y-dy+1,WHITE);
109:  OutCharXY(Caption[i],c,y-dy,DARKGRAY);
110:  }
111:          dy = 0;
112:          if(set){
113:  set=0;
114:  TextColor=ObjTextColor;
115:  }
116:          c+=9;
117:          dx=0;
118:          }
119:        return control;
120:    }
121:    //*************************************************************************
122:    int OutThaiXY(unsigned char *text,int x,int y,int color){
123:    int i,dx=0,dy=0,c=x;
124:       for(i=0;i<strlen(text);i++){
125:          dx = 9-FontSpace[text[i]]; //คำนวณหาความกว้างของตัวอักษร
126:          c-=dx;
127:          if(IsNoCol(text[i])) //หากเป็นสระบน-ล่าง,วรรณยุกต์ ก็จะไม่มีการเพิ่มจำนวน collumn
128:  c-=9;
129:          if(IsToneMark(text[i])&&IsAbove(text[i-1])) //หากเป็นวรรณยุกต์ที่ปรากฏผสมกับสระบน ให้เลื่อน
130:                          //ตำแหน่งของวรรณยุกต์ขึ้นไปอีกเพื่อไม่ให้ทับกับสระตัวนั้น
131:  dy = 3;
132:          OutCharXY(text[i],c,y-dy,color);
133:          dy = 0;
134:          c+=9;
135:          dx=0;
136:          }
137:       return c - dx;
138:    }
139:    //*************************************************************************
140:    int OutIntXY(long val,int x,int y,int color){
141:    char str[10];
142:        ltoa(val,str,10);
143:        return OutThaiXY(str,x,y,color);
144:    }
145:    //*************************************************************************
```

ลิสติงที่ 2 SFONT.H

```
#ifndef __S_FONT_H
#define __S_FONT_H
void LoadFont(char *FontFile);
void OutCharXY(unsigned char c,int x,int y,int color);
int ShowObjText(unsigned char *Caption,int x,int y,int Enable);
int OutThaiXY(unsigned char *text,int x,int y,int color);
int OutIntXY(long val,int x,int y,int color);
int StrSpace(unsigned char *text);
#endif
```

■

ลิสติงที่ 3 TESTTHAI.CPP

```
#include<graphics.h>
#include<conio.h>
#include<string.h>
#include"sthai.h"
//#include"sthai.txt"
main(){
char *Msg1 = "abcdefghijklmnopqrstuvwxyz ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ";
char *Msg2 = "0123456789+-*/!@#$%^&*()_+<>";
char *Msg3 = "?:\"{}[];',./|~";
char *Msg4 = "กขคตฆงจฉชซฌญฎฏฐฑฒณดตถทธนบปผฝพฟภมยรลวศษสหฬอฮๆ";
char *Msg5 = "กะกากิกีกึกึกุกูเกแกก่ก้ก๊ก๋ก็ก์กั ไกใกโก กั่กิ๊กิ๋กิ์";
int i,col;
int gm,gd=DETECT;
   initgraph(&gd,&gm,"c:\\lang\\bc31\\bgi");
   setrgbpalette(EGA_DARKGRAY,32,32,32);
   setfillstyle(1,LIGHTGRAY);
   bar(0,0,639,479);
   LoadFont("sfont.fon");
   OutThaiXY("แสดงข้อความแบบจัดระยะ",10,10,YELLOW);
   OutThaiXY(Msg1,10,40,BLUE);
   col = OutThaiXY(Msg2,10,70,BLUE);
   OutThaiXY(Msg3,col,70,BLUE);
   OutThaiXY(Msg4,10,100,BLUE);
   OutThaiXY(Msg5,10,130,BLUE);
   ShowObjText("\\Test Enabled Object text",10,160,1);
   ShowObjText("\\Test Disabled Object text",10,190,0);
   OutThaiXY("แสดงข้อความแบบไม่จัดระยะ",10,240,YELLOW);
   col = 10;
   for(i=0;i<strlen(Msg1);i++){
      OutCharXY(Msg1[i],col,270,BLUE);
      col+=8;
      }
   col = 10;
   for(i=0;i<strlen(Msg2);i++){
      OutCharXY(Msg2[i],col,300,BLUE);
      col+=8;
      }
   for(i=0;i<strlen(Msg3);i++){
      OutCharXY(Msg3[i],col,300,BLUE);
      col+=8;
      }
   col = 10;
   for(i=0;i<strlen(Msg4);i++){
      OutCharXY(Msg4[i],col,330,BLUE);
      col+=8;
      }
   getch();
   closegraph();
   return 0;
}
```

ทดลองใช้งาน

สำหรับลิสติงที่ 3 เป็นโปรแกรมตัวอย่างที่ทดลองแสดงตัวอักษรต่าง ๆ บนหน้าจอ ซึ่งเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการแสดงแบบจัดระยะและการแสดงแบบไม่จัดระยะ เนื่องจากตัวอักษรที่ใช้ในโปรแกรมเป็นตัวอักษรที่ต้องมีการออกแบบใหม่ ดังนั้นผู้อ่านอาจต้องเหนื่อยในการพิมพ์หน่อยดังในลิสติงที่ 4 ครับ ในกรณีที่ผู้อ่านใช้ข้อมูลตัวอักษรจากแฟ้มข้อมูล SFONT.FON ซึ่งผมได้รวมไว้ในซอฟต์เมล์นั้น รายละเอียดโปรแกรมจะแตกต่างจากบทความเล็กน้อยดังนี้ครับ

1. ในแฟ้ม SFONT.CPP ที่บรรทัดที่ 7 ซึ่งประกาศ extern unsigned char Font[256][16]; จะตัดคำว่า extern ออก

2. ในแฟ้ม TESTTHAI.CPP ที่บรรทัดที่ 5 จากการประกาศ #include "sfont.txt" เป็นการรวมแฟ้มข้อมูลตัวอักษรตามลิสติงที่ 4 ซึ่งเป็น text file จะถูกทำเป็น comment ไว้ และที่บรรทัดที่ 18 จะเห็นว่าผมทำเป็น comment ไว้ จะถูกเอาเครื่องหมาย comment ออก ซึ่งบรรทัดนี้จะเป็นคำสั่ง อ่านข้อมูลตัวอักษรจากแฟ้มตัวอักษรดังที่ผมได้กล่าวไปแล้วในฟังก์ชัน LoadFont()

ลิสติงที่ 4 SFONT.TXT

```
unsigned char Font[256][16] = {
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x7E,0x81,0xA5,0x81,0x81,0xBD,0x99,0x81,0x81,0x7E,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x7E,0xFF,0xDB,0xFF,0xFF,0xC3,0xE7,0xFF,0xFF,0x7E,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x6C,0xFE,0xFE,0xFE,0xFE,0x7C,0x38,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x10,0x38,0x7C,0xFE,0x7C,0x38,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x18,0x3C,0x3C,0xE7,0xE7,0xE7,0x99,0x18,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x18,0x3C,0x7E,0xFF,0xFF,0x7E,0x18,0x18,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x18,0x3C,0x3C,0x18,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xE7,0xC3,0xC3,0xE7,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x3C,0x66,0x42,0x42,0x66,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xC3,0x99,0xBD,0xBD,0xBD,0x99,0xC3,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,
0x00,0x00,0x1E,0x06,0x1A,0x22,0x78,0x84,0x84,0x84,0x84,0x78,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x38,0x44,0x44,0x44,0x44,0x38,0x10,0x7C,0x10,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x7C,0x44,0x7C,0x40,0x40,0x40,0x40,0xC0,0xC0,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x7E,0x42,0x7E,0x42,0x42,0xC6,0xC6,0xC0,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x18,0x18,0xDB,0x3C,0xE7,0x3C,0xDB,0x18,0x18,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x80,0xC0,0xE0,0xF0,0xF8,0xFE,0xF8,0xF0,0xE0,0xC0,0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x02,0x06,0x0E,0x1E,0x3E,0xFE,0x3E,0x1E,0x0E,0x06,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x18,0x3C,0x7E,0x18,0x18,0x18,0x18,0x18,0x7E,0x3C,0x18,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x22,0x22,0x22,0x22,0x22,0x22,0x00,0x22,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x7E,0x94,0x94,0x74,0x14,0x14,0x14,0x14,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x7C,0xC6,0x60,0x38,0x6C,0xC6,0xC6,0x6C,0x38,0x0C,0xC6,0x7C,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xFE,0xFE,0xFE,0xFE,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x18,0x3C,0x7E,0x18,0x18,0x18,0x18,0x7E,0x3C,0x18,0x7E,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x18,0x3C,0x7E,0x18,0x18,0x18,0x18,0x18,0x18,0x18,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x18,0x18,0x18,0x18,0x18,0x18,0x18,0x7E,0x3C,0x18,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x08,0x0C,0x7E,0x7F,0x7F,0x7E,0x0C,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x10,0x30,0x7E,0xFE,0xFE,0x7E,0x30,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xC0,0xC0,0xC0,0xC0,0xFE,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x28,0x6C,0xFE,0x6C,0x28,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x18,0x3C,0x7E,0xFF,0x3C,0x3C,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x3C,0x3C,0x3C,0xFF,0x7E,0x3C,0x18,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x00,0x02,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x05,0x05,0x05,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x12,0x12,0x3F,0x12,0x12,0x3F,0x12,0x12,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x04,0x04,0x1D,0x23,0x21,0x18,0x06,0x21,0x31,0x2E,0x04,0x04,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x21,0x52,0x24,0x08,0x12,0x25,0x42,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x18,0x28,0x28,0x37,0x52,0x8C,0x8D,0xF6,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x02,0x02,0x04,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x04,0x08,0x08,0x08,0x08,0x04,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x08,0x04,0x02,0x02,0x02,0x02,0x04,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x6C,0x38,0xFE,0x38,0x6C,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x08,0x08,0x3E,0x08,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x02,0x02,0x04,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x7E,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x02,0x02,0x04,0x04,0x08,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x13,0x15,0x15,0x19,0x11,0x0E,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x06,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x07,0x00,0x00,0x00,
```

→

ลิสติงที่ 4 (ต่อ)

```
  52:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x06,0x09,0x01,0x01,0x02,0x04,0x08,0x0F,0x00,0x00,0x00,0x00,
  53:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x01,0x06,0x01,0x01,0x01,0x1E,0x00,0x00,0x00,0x00,
  54:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x06,0x0A,0x12,0x12,0x1F,0x02,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
  55:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0x08,0x0C,0x02,0x01,0x01,0x01,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
  56:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x03,0x04,0x08,0x0A,0x0D,0x09,0x09,0x06,0x00,0x00,0x00,0x00,
  57:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x0F,0x11,0x01,0x02,0x02,0x02,0x04,0x04,0x00,0x00,0x00,0x00,
  58:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x06,0x09,0x09,0x06,0x0A,0x09,0x09,0x06,0x00,0x00,0x00,0x00,
  59:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x11,0x11,0x0F,0x01,0x02,0x0C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  60:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x00,0x00,0x00,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
  61:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x00,0x00,0x03,0x01,0x02,0x00,0x00,0x00,
  62:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x02,0x04,0x08,0x04,0x02,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,
  63:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1F,0x00,0x1F,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
  64:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x08,0x04,0x02,0x01,0x02,0x04,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,
  65:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x06,0x09,0x09,0x01,0x02,0x02,0x00,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
  66:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x1C,0x22,0x41,0x8D,0x95,0xA9,0xAA,0xBC,0x81,0x42,0x3C,0x00,
  67:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x08,0x08,0x14,0x24,0x3C,0x42,0x42,0xE7,0x00,0x00,0x00,0x00,
  68:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x7E,0x21,0x21,0x3E,0x21,0x21,0x21,0x7E,0x00,0x00,0x00,0x00,
  69:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x1D,0x23,0x41,0x40,0x40,0x40,0x21,0x1E,0x00,0x00,0x00,0x00,
  70:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x7C,0x22,0x21,0x21,0x21,0x21,0x22,0x7C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  71:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x7F,0x21,0x20,0x3E,0x20,0x21,0x21,0x7E,0x00,0x00,0x00,0x00,
  72:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x7F,0x21,0x20,0x3E,0x20,0x20,0x20,0x70,0x00,0x00,0x00,0x00,
  73:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x22,0x40,0x40,0x47,0x42,0x22,0x1E,0x00,0x00,0x00,0x00,
  74:     0x00,0x00,0x00,0x00,0xC7,0x42,0x42,0x7E,0x42,0x42,0x42,0xE7,0x00,0x00,0x00,0x00,
  75:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x07,0x00,0x00,0x00,0x00,
  76:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0x02,0x02,0x02,0x02,0x12,0x12,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  77:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x73,0x22,0x24,0x28,0x38,0x24,0x22,0x73,0x00,0x00,0x00,0x00,
  78:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x38,0x10,0x10,0x10,0x10,0x11,0x11,0x3F,0x00,0x00,0x00,0x00,
  79:     0x00,0x00,0x00,0x00,0xC3,0x42,0x66,0x5A,0x4A,0x42,0x42,0xC7,0x00,0x00,0x00,0x00,
  80:     0x00,0x00,0x00,0x00,0xC7,0x62,0x52,0x52,0x4A,0x46,0x42,0xE2,0x00,0x00,0x00,0x00,
  81:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x3C,0x42,0x81,0x81,0x81,0x81,0x42,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  82:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x7E,0x21,0x21,0x3E,0x20,0x20,0x20,0x70,0x00,0x00,0x00,0x00,
  83:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x3C,0x42,0x81,0x81,0x81,0x81,0x42,0x3C,0x0C,0x03,0x00,0x00,
  84:     0x00,0x00,0x00,0x00,0xFC,0x42,0x42,0x7C,0x50,0x48,0x44,0xE3,0x00,0x00,0x00,0x00,
  85:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x1D,0x23,0x21,0x18,0x06,0x21,0x31,0x2E,0x00,0x00,0x00,0x00,
  86:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x7F,0x49,0x08,0x08,0x08,0x08,0x08,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  87:     0x00,0x00,0x00,0x00,0xE7,0x42,0x42,0x42,0x42,0x42,0x42,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  88:     0x00,0x00,0x00,0x00,0xE7,0x42,0x24,0x24,0x14,0x18,0x08,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,
  89:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x41,0x41,0x49,0x49,0x55,0x55,0x22,0x22,0x00,0x00,0x00,0x00,
  90:     0x00,0x00,0x00,0x00,0xC3,0x22,0x24,0x18,0x3C,0x24,0x24,0xC3,0x00,0x00,0x00,0x00,
  91:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x77,0x22,0x22,0x14,0x08,0x08,0x08,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  92:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x3F,0x22,0x04,0x08,0x08,0x11,0x21,0x7F,0x00,0x00,0x00,0x00,
  93:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x1C,0x10,0x10,0x10,0x10,0x10,0x10,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  94:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x08,0x08,0x04,0x04,0x02,0x02,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,
  95:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x1C,0x04,0x04,0x04,0x04,0x04,0x04,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,
  96:     0x00,0x08,0x14,0x22,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
  97:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x7F,0x00,0x00,
  98:     0x04,0x04,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
  99:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1C,0x02,0x1E,0x22,0x22,0x1F,0x00,0x00,0x00,0x00,
 100:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x10,0x30,0x10,0x1E,0x11,0x11,0x11,0x2E,0x00,0x00,0x00,0x00,
 101:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x10,0x10,0x11,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
 102:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x06,0x02,0x1E,0x22,0x22,0x22,0x1D,0x00,0x00,0x00,0x00,
 103:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x1F,0x10,0x11,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
 104:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x03,0x04,0x04,0x0E,0x04,0x04,0x04,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
 105:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1F,0x22,0x22,0x22,0x1C,0x20,0x3C,0x44,0x78,
 106:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x10,0x30,0x10,0x16,0x19,0x11,0x11,0x31,0x00,0x00,0x00,0x00,
 107:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,
 108:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x00,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x02,0x00,
 109:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x08,0x18,0x08,0x0B,0x0A,0x0C,0x0A,0x1B,0x00,0x00,0x00,0x00,
 110:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,
 111:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x5B,0x6D,0x49,0x49,0x49,0x49,0x00,0x00,0x00,0x00,
 112:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x16,0x39,0x11,0x11,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
 113:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x11,0x11,0x11,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
 114:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x06,0x19,0x09,0x09,0x09,0x0E,0x08,0x08,0x1C,0x00,
 115:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0C,0x12,0x12,0x12,0x12,0x0E,0x02,0x02,0x07,0x00,
 116:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0x0C,0x04,0x04,0x04,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
 117:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x07,0x08,0x04,0x02,0x01,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
 118:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x04,0x0E,0x04,0x04,0x04,0x04,0x04,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,
 119:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x66,0x22,0x22,0x22,0x22,0x1D,0x00,0x00,0x00,0x00,
 120:     0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x77,0x22,0x14,0x14,0x08,0x08,0x00,0x00,0x00,0x00,
```

→

ลิสติงที่ 4 (ต่อ)

```
121:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x41,0x41,0x49,0x2A,0x3E,0x14,0x00,0x00,0x00,0x00,
122:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x21,0x12,0x0C,0x0C,0x12,0x21,0x00,0x00,0x00,0x00,
123:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x33,0x12,0x0A,0x0A,0x04,0x04,0x08,0x30,0x00,0x00,
124:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1F,0x12,0x02,0x04,0x09,0x1F,0x00,0x00,0x00,0x00,
125:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x03,0x04,0x04,0x08,0x04,0x04,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,
126:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x02,0x02,0x00,0x02,0x02,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
127:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0C,0x02,0x02,0x01,0x02,0x02,0x0C,0x00,0x00,0x00,0x00,
128:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x09,0x16,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
129:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x18,0x24,0x42,0x42,0x42,0x7E,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
130:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x1D,0x23,0x41,0x40,0x40,0x40,0x21,0x1E,0x04,0x02,0x3C,0x00,
131:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x66,0x00,0x66,0x22,0x22,0x22,0x22,0x3D,0x00,0x00,0x00,0x00,
132:    0x00,0x00,0x04,0x08,0x10,0x00,0x1E,0x21,0x3F,0x20,0x20,0x1F,0x00,0x00,0x00,0x00,
133:    0x00,0x00,0x04,0x0A,0x11,0x00,0x1C,0x02,0x0E,0x12,0x12,0x1D,0x00,0x00,0x00,0x00,
134:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x12,0x00,0x1C,0x02,0x0E,0x12,0x12,0x1D,0x00,0x00,0x00,0x00,
135:    0x00,0x00,0x10,0x08,0x04,0x00,0x1C,0x02,0x0E,0x12,0x12,0x1D,0x00,0x00,0x00,0x00,
136:    0x00,0x00,0x00,0x0C,0x0C,0x00,0x1C,0x02,0x0E,0x12,0x12,0x1D,0x00,0x00,0x00,0x00,
137:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0F,0x11,0x10,0x11,0x11,0x0E,0x02,0x01,0x0E,0x00,
138:    0x00,0x00,0x04,0x0A,0x11,0x00,0x1E,0x21,0x3F,0x20,0x20,0x1F,0x00,0x00,0x00,0x00,
139:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x21,0x00,0x1E,0x21,0x3F,0x20,0x20,0x1F,0x00,0x00,0x00,0x00,
140:    0x00,0x00,0x08,0x04,0x02,0x00,0x1E,0x21,0x3F,0x20,0x20,0x1F,0x00,0x00,0x00,0x00,
141:    0x00,0x00,0x05,0x00,0x07,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x07,0x00,0x00,0x00,0x00,
142:    0x00,0x02,0x05,0x00,0x07,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x07,0x00,0x00,0x00,0x00,
143:    0x04,0x02,0x01,0x00,0x07,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x07,0x00,0x00,0x00,0x00,
144:    0x00,0x00,0x00,0x42,0x08,0x08,0x14,0x24,0x3C,0x42,0x42,0xE7,0x00,0x00,0x00,0x00,
145:    0x00,0x18,0x18,0x00,0x08,0x08,0x14,0x24,0x3C,0x42,0x42,0xE7,0x00,0x00,0x00,0x00,
146:    0x04,0x08,0x10,0x00,0x7F,0x21,0x20,0x3E,0x20,0x21,0x21,0x7E,0x00,0x00,0x00,0x00,
147:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x66,0x19,0x09,0x3F,0x48,0x48,0x37,0x00,0x00,0x00,0x00,
148:    0x00,0x00,0x0B,0x12,0x22,0x22,0x3F,0x22,0x22,0x22,0x22,0x23,0x00,0x00,0x00,0x00,
149:    0x10,0x28,0x44,0x00,0x3C,0x42,0x81,0x81,0x81,0x81,0x42,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,
150:    0x00,0x00,0x42,0x00,0x3C,0x42,0x81,0x81,0x81,0x81,0x42,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,
151:    0x20,0x10,0x08,0x00,0x3C,0x42,0x81,0x81,0x81,0x81,0x42,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,
152:    0x00,0x00,0x08,0x14,0x22,0x00,0x66,0x22,0x22,0x22,0x22,0x1D,0x00,0x00,0x00,0x00,
153:    0x00,0x00,0x10,0x08,0x04,0x00,0x66,0x22,0x22,0x22,0x22,0x1D,0x00,0x00,0x00,0x00,
154:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x21,0x00,0x33,0x12,0x0A,0x0A,0x04,0x04,0x08,0x30,0x00,0x00,
155:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x11,0x00,0x0E,0x11,0x11,0x11,0x11,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
156:    0x00,0x00,0x42,0x00,0xE7,0x42,0x42,0x42,0x42,0x42,0x42,0x3C,0x00,0x00,0x00,0x00,
157:    0x00,0x04,0x04,0x1E,0x21,0x20,0x20,0x20,0x21,0x1E,0x04,0x04,0x00,0x00,0x00,0x00,
158:    0x00,0x1C,0x22,0x22,0x20,0x70,0x20,0x20,0x20,0x20,0x61,0x7E,0x00,0x00,0x00,0x00,
159:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x11,0x11,0x0E,0x04,0x1F,0x04,0x1F,0x04,0x00,0x00,0x00,0x00,
160:    0x00,0xF8,0x84,0x84,0xF8,0x82,0x82,0x8F,0x82,0x82,0x82,0x83,0x00,0x00,0x00,0x00,
161:    0x00,0x06,0x09,0x08,0x08,0x08,0x3E,0x08,0x08,0x08,0x08,0x08,0x48,0x30,0x00,0x00,
162:    0x00,0x00,0x02,0x04,0x08,0x00,0x1C,0x02,0x0E,0x12,0x12,0x1B,0x00,0x00,0x00,0x00,
163:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x39,0x11,0x11,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
164:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1D,0x25,0x35,0x35,0x05,0x05,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
165:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x15,0x2D,0x35,0x35,0x05,0x05,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
166:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x2D,0x3D,0x11,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
167:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1A,0x25,0x2D,0x2D,0x11,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
168:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x51,0xA9,0x89,0x69,0x1D,0x2B,0x19,0x00,0x00,0x00,0x00,
169:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x03,0x03,0x01,0x09,0x05,0x03,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,
170:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x01,0x0D,0x0D,0x05,0x05,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
171:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x01,0x19,0x19,0x09,0x0F,0x0B,0x00,0x00,0x00,0x00,
172:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x3A,0x4C,0x6A,0x0A,0x0A,0x0A,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,
173:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x59,0xAE,0x8A,0xEA,0x0A,0x0A,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,
174:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x71,0x89,0xE9,0x49,0x49,0x5D,0x7B,0x00,0x00,0x00,0x00,
175:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x71,0x89,0xE9,0x49,0x49,0x69,0x66,0x00,0x0D,0x09,0x06,
176:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x39,0x11,0x11,0x31,0x31,0x05,0x19,0x2D,0x13,
177:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x39,0x11,0x11,0x31,0x31,0x09,0x31,0x3B,0x05,
178:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0F,0x3C,0x02,0x1A,0x1A,0x0A,0x0E,0x10,0x36,0x3A,0x0E,
179:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0xB3,0xD5,0x99,0xD9,0x19,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
180:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x6D,0x95,0xB5,0xB5,0x65,0x4F,0x4D,0x00,0x00,0x00,0x00,
181:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x71,0x89,0xE9,0x49,0x49,0x6F,0x6B,0x00,0x00,0x00,0x00,
182:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x2D,0x2D,0x19,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
183:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1A,0x25,0x2D,0x2D,0x19,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
184:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x39,0x11,0x11,0x19,0x19,0x00,0x00,0x00,0x00,
185:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x33,0x35,0x15,0x19,0x19,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
186:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1D,0x2F,0x38,0x0F,0x09,0x09,0x1F,0x00,0x00,0x00,0x00,
187:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x62,0x62,0x22,0x22,0x22,0x3F,0x23,0x00,0x00,0x00,0x00,
188:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x31,0x31,0x11,0x11,0x11,0x11,0x3F,0x00,0x00,0x00,0x00,
189:    0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x31,0x31,0x11,0x11,0x11,0x11,0x3F,0x00,0x00,0x00,0x00,
```

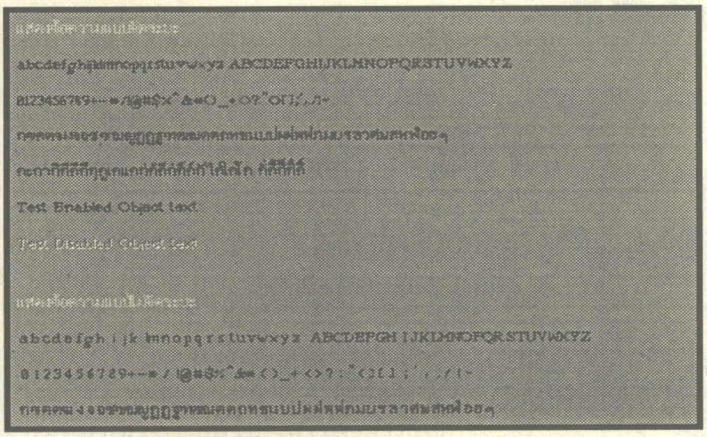
→

ลิสติงที่ 4 (ต่อ)

```
190:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x19,0x19,0x15,0x1D,0x1B,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
191:    0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x19,0x19,0x15,0x1D,0x1B,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
192:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x35,0x35,0x15,0x1F,0x1B,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
193:    0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x35,0x35,0x15,0x1F,0x1B,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
194:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x39,0x11,0x11,0x31,0x31,0x00,0x00,0x00,0x00,
195:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x31,0x31,0x11,0x11,0x39,0x55,0x33,0x00,0x00,0x00,0x00,
196:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x31,0x31,0x21,0x11,0x21,0x21,0x1E,0x00,0x00,0x00,0x00,
197:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1D,0x22,0x1C,0x02,0x02,0x06,0x06,0x00,0x00,0x00,0x00,
198:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x39,0x11,0x11,0x19,0x19,0x01,0x01,0x01,0x01,
199:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x0F,0x11,0x11,0x19,0x19,0x00,0x00,0x00,0x00,
200:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x21,0x39,0x11,0x11,0x31,0x31,0x01,0x01,0x01,0x01,
201:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x01,0x01,0x01,0x03,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,
202:    0x00,0x00,0x00,0x01,0x01,0x1E,0x23,0x2D,0x3D,0x11,0x11,0x11,0x00,0x00,0x00,0x00,
203:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x31,0x31,0x1D,0x11,0x1F,0x11,0x3F,0x00,0x00,0x00,0x00,
204:    0x00,0x00,0x00,0x01,0x01,0x1E,0x23,0x0F,0x11,0x11,0x19,0x19,0x00,0x00,0x00,0x00,
205:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x63,0x62,0x2E,0x32,0x22,0x22,0x22,0x00,0x00,0x00,0x00,
206:    0x00,0x06,0x0A,0x07,0x02,0xC2,0xCA,0x5A,0x5A,0x66,0x62,0x42,0x00,0x00,0x00,0x00,
207:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1E,0x01,0x19,0x19,0x11,0x11,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
208:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x3D,0x3E,0x02,0x32,0x32,0x22,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,
209:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x06,0x36,0x2A,0x3A,0x02,0x02,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
210:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0D,0x0E,0x00,0x00,0x0D,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
211:    0x00,0x00,0x19,0x1E,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
212:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,
213:    0x00,0x00,0xC0,0xC0,0x00,0x0E,0x11,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x00,0x00,0x00,0x00,
214:    0x00,0x1E,0x3D,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
215:    0x01,0x1F,0x3D,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
216:    0x03,0x1F,0x3D,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
217:    0x05,0x1F,0x3D,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
218:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x03,0x03,0x01,
219:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0D,0x0D,0x07,
220:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0C,0x12,0x0C,
221:    0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,
222:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x10,0x30,0x7E,0xFE,0xFE,0x7E,0x30,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,
223:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x10,0x18,0xFC,0xFE,0xFE,0xFC,0x18,0x10,0x00,0x00,0x00,0x00,
224:    0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,0x0F,
225:    0x00,0x00,0x08,0x08,0x7E,0x29,0x29,0x3E,0x29,0x29,0x29,0x7E,0x08,0x08,0x00,0x00,
226:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x03,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,
227:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x12,0x12,0x12,0x12,0x12,0x1B,0x1B,0x00,0x00,0x00,0x00,
228:    0x19,0x26,0x18,0x04,0x04,0x04,0x04,0x04,0x04,0x04,0x06,0x06,0x00,0x00,0x00,0x00,
229:    0x1C,0x22,0x22,0x2A,0x1A,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x03,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,
230:    0x40,0x24,0x2A,0x2A,0x12,0x02,0x02,0x02,0x02,0x02,0x03,0x03,0x00,0x00,0x00,0x00,
231:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x01,0x00,0x00,
232:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x1A,0x25,0x21,0x19,0x01,0x01,0x01,0x01,0x00,
233:    0x01,0x1E,0x28,0x16,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
234:    0x00,0x02,0x02,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
235:    0x00,0x0D,0x05,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
236:    0x01,0x15,0x2A,0x36,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
237:    0x00,0x04,0x0E,0x04,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
238:    0x01,0x06,0x0C,0x0C,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
239:    0x1C,0x36,0x1C,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
240:    0x00,0x00,0x07,0x08,0x10,0x10,0x1F,0x10,0x10,0x10,0x08,0x07,0x00,0x00,0x00,0x00,
241:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x3E,0x41,0x49,0x49,0x41,0x3E,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
242:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x11,0x11,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
243:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x0E,0x11,0x15,0x15,0x09,0x02,0x00,0x00,0x00,0x00,
244:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x80,0x80,0x9B,0xA5,0xB5,0x81,0xFE,0x00,0x00,0x00,0x00,
245:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x3A,0x45,0x45,0x55,0x3A,0x00,0x00,0x00,0x00,
246:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x01,0x06,0x18,0x26,0x48,0x44,0x3B,0x00,0x00,0x00,0x00,
247:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x09,0x16,0x18,0x27,0x45,0x42,0x3D,0x00,0x00,0x00,0x00,
248:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x60,0x10,0x10,0x3E,0x01,0x31,0x21,0x1E,0x00,0x00,0x00,0x00,
249:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x06,0x01,0x69,0x95,0x85,0xA5,0x6E,0x00,0x00,0x00,0x00,
250:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x01,0x39,0x46,0x40,0x5A,0x36,0x00,0x00,0x00,0x00,
251:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x01,0x0F,0x08,0x07,0x18,0x13,0x13,0x0E,0x00,0x00,0x00,0x00,
252:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x65,0x4D,0x35,0x05,0x05,0x05,0x0A,0x00,0x00,0x00,0x00,
253:    0x00,0x0F,0x08,0x08,0x08,0x08,0x08,0xC8,0x28,0x28,0x28,0x18,0x00,0x00,0x00,0x00,
254:    0x00,0x6C,0x32,0x22,0x22,0x22,0x22,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
255:    0x00,0x1C,0x22,0x04,0x18,0x22,0x3E,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
256:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x81,0x42,0x24,0x18,0x18,0x24,0x42,0x81,0x00,0x00,0x00,0x00,
257:    0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00};
```

ในการคอมไพล์โปรแกรมตัวอย่างต้องสร้างเป็น Project ซึ่งจะประกอบด้วยแฟ้มเพียง 2 แฟ้มดังนี้ครับ

1. SFONT.CPP
2. TESTTHAI.CPP



รูปที่ 3 แสดงผลการทำงานของโปรแกรม

สำหรับผู้อ่านที่ไม่มีเวลามานั่งพิมพ์ก็สามารถใช้บริการซอฟต์เมล์ได้เช่นเดิมครับ ซึ่งในซอฟต์เมล์จะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลดังนี้ครับ

1. SFONT.CPP
2. SFONT.H
3. TESTTHAI.CPP
4. SFONT.TXT
5. SFONT.FON
6. FONTEDIT.EXE

สำหรับ FONTEDIT.EXE จะเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ Bitmap font ขนาด16 x 8 หลังจากออกแบบแล้วอย่าลืมแก้ไขขนาดความกว้างของตัวอักษรแต่ละตัวบน array FontSpace ให้ตรงกับที่ได้ออกแบบไว้ด้วยครับ เมื่อทดลองโปรแกรมกันแล้วหากมีปัญหาหรือคำแนะนำประการใดกรุณาติดต่อผมได้ที่

```
Email: ru_boy@poboxes.com
http://www.geocities.com/SiliconValley/3747/
```

สำหรับฉบับนี้ผมขอจบเพียงเท่านี้ก่อนแล้วกันครับ สวัสดีครับ

ต่อจากหน้า 143

เล่นเกม PlayStation บน PC

จากนั้นโปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่าการ์ดจอของคุณสนับสนุน VESA 2.0 Extension หรือไม่ เมื่อเรียก VESA 2.0 แล้วต่อไปเราต้องปิดการทำงานฟังก์ชัน DirectX 2 ของ VESA 2.0 โดยการพิมพ์คำสั่ง

```
univbe off dx2
```

เสร็จแล้วเราก็เรียกโปรแกรม PSEmu.exe ได้เลยครับ แต่ก่อนจะเริ่มเล่นเราก็ต้องเซตค่า Config กันก่อน ดังนี้ ที่เมนู Option กด "o" แล้วเซตซีดีรอมไดรฟ์ให้ถูกต้อง เซต Load Bios image เป็น Yes และเซต Bios เป็น SCPH-1001 จากนั้นจัดเก็บค่า Config โดยกด Enter เมื่อเสร็จแล้วให้ออกจากโปรแกรม แล้วเรียกโปรแกรมอีกครั้ง จากนั้นนำซีดีเกม PlayStation ใส่เข้าไปในซีดีรอมไดรฟ์ของคุณ แล้วกด F1 เพื่อเริ่มเล่นเกม หากต้องการจัดเก็บหน้าจอเป็นภาพ Bitmap ก็กด F4 ภาพที่เราจัดเก็บจะอยู่ใน Directory/Snap หากเราต้องการ Stop ก็กด Esc และหากต้องการกลับไปเล่นต่อก็กด F7 หรือ กด F1 เพื่อเริ่ม Emulate ใหม่ครับผม

หากท่านพบว่าขณะเล่นเกมนั้นดูกระตุกและไม่นิ่มนวล ก็ไม่ต้องตกใจครับ เพราะโปรแกรมนี้บริโภคทรัพยากรเครื่องสูงมาก เจ้าของโปรแกรมเขาใช้เครื่อง Pentium II Ram 64 Mb ยังเล่นได้ที่ความเร็วไม่ถึง 100% ทุกเกมเลย โปรแกรมนี้ยังใช้ไม่ได้กับทุกเกมนะครับ ใช้ได้กับบางเกมเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น Batman Forever, Broken Sword, Cool Border 2, Dark Force, Double Dragon2, Earth Worm Jim, Gaiaseed, Gradius Gaiden, Great Battle IV, Hercs Adventure, Heaven Gate, Impact Racing, KOF 96, Machin Hunter, Macros VFX, Metal Slug, Micro Machine, Monster Truck, Namko Musiem, Raiden DX, Salamander Delux, Teken, Worms และ ฯลฯ

ว่าไปแล้วโปรแกรมนี้ก็ยังไม่ใช่ตัวจริงน่ะครับ เป็นแค่เบต้าเวอร์ชันครับ ฟังก์ชันต่าง ๆ ก็เลยยังไม่สมบูรณ์นัก แต่ก็ทำงานได้ดีพอควร ที่สำคัญเป็น Emulator ของ PlayStation เพียงตัวเดียวซะด้วยซิครับ

(เนื่องจากหน้ากระดาษจำกัดจึงจำเป็นต้องย่อเนื้อหา หากท่านใดสนใจรายละเอียดเพิ่มเติม กรุณาติดตามอ่านจาก Internet Magazine ฉบับที่ 21 เดือนมีนาคม สำหรับคุณภูมิพัฒน์ เชี่ยวเวทย์ เจ้าของเทคนิคนี้ จะได้รับโปรแกรม Thaisoft Dictionary เวอร์ชัน 2.0 จำนวน 1 ชุด)